OBSERVACIONES SOBRE EL CRECIMIENTO DE TORTUGAS MARINAS EN CAUTIVIDAD

Por

REINHARD KAUFMANN

Instituto Colombo-Alemán de Investigaciones Científicas "Punta de Betín", Santa Marta, Colombia.

INTRODUCCION

A pesar de que se mantienen más y más tortugas marinas en cautividad, tanto en criaderos comerciales como en jardines zoológicos, son pocos los datos sobre el crecimiento de estos animales bajo condiciones controladas. En Colombia se realizaron tales estudios por primera vez en el Instituto Colombo-Alemán.

Los datos comunicados a continuación, se basan en primer lugar en la observación de un grupo de 26 individuos de *Caretta caretta* (caguamo) y de 25 individuos de *Eretmochelys imbricata* (carey). Los grupos se disminuyeron durante el lapso de observación por defunciones ocasionales y por las pérdidas mencionadas en el tercer capítulo. Los animales provienen del área de anidación entre los ríos Buritaca y Don Diego; el grupo de *Caretta* salió de un nido artificial, incubado en el mismo Instituto.

Adicionalmente se observó un grupo de cuatro *Chelonia mydas* (tortuga verde o blanca) de Puerto Rico que recibí de la entonces CVM, teniendo una edad de siete días. Por desgracia el número de individuos de esta especie es tan reducido que solo con cautela sirve para comparaciones.

Ciertos parámetros se relacionan con animales adultos, en el caso de *Caretta* de la misma región de anidación en Buritica; en el caso de *Eretmochelys* basándose en datos publicados por otros autores de otras zonas de anidación.

CONDICIONES DE CRIA

Las tortugas se mantuvieron en tanques de Eternit, el tamaño de los cuales se adaptó paulatinamente al crecimiento de los animales. Así se aseguró la necesaria libertad de acción, evitando que la cría se cambiara en una ceba. La superficie del agua en los tanques debe ser suficientemente grande para que todos los juveniles, en el primer año de vida, puedan descansar flotando en ella después de ser alimentados y durante la noche.

Ya que en el comienzo no existía servicio de agua marina corriente, el agua de los tanques se cambió, según necesidad, en intervalos de algunos días. Temperatura y salinidad del agua oscilaron un poco, alrededor de sus promedios de 28ºC y 36% respectivamente.

Durante el primer año los tanques estaban colocados, aún bajo techo, al aire libre, de manera que recibieron luz de sol directa desde las 6 hasta las 10 A. M.; durante el resto del día luz celeste difusa. En noviembre de 1967, los tanques se trasladaron al interior de un edificio, iluminándolos desde las 6 A. M. hasta las 6 P. M. por dos lámparas de neón, cada una de 40 vatios. Desde octubre de 1970, el resto de los animales bajo observación vive de nuevo al aire libre, en un gran tanque parcialmente sombreado.

Durante el primer año se alimentaron los animales tres veces al día, por la mañana, a mediodía y por la noche. Cada vez se ofreció tanto alimento hasta que los animales no aceptaron más y tomaron, en la superficie del agua, su característica posición de descanso, las aletas anteriores colocadas sobre el caparazón. De vez en cuando se les dio una cantidad reducida de alimento y se insertó un día de ayuno, para evitar una superalimentación.

Solo en el primer año se pesó la cantidad de alimento para cada grupo de animales, tratando de repartirla igualmente a los individuos. La figura 1 muestra el alimento en gramos per cápita, calculado del alimento total para cada grupo.

Alcanzado un año, las tortugas recibieron alimento una sola vez al día, guardando los días de ayuno ocasionales.

Prescindiendo de adicionales alimentaciones con lechuga, repollo y camarones, durante los primeros dos años de vida el alimento consistió en diferentes especies de peces, principalmente *Mugil curema* (lisa), *Carcharhinus acronotus* (cazón o tiburón de hocico negro), *Caranx latus* (jurel) y *Carcharhinus leucas* (tiburón gris). El pescado se dio en trozos, el tamaño de los cuales se adaptó a la edad y al crecimiento de las tortugas.

PERDIDAS, ENFERMEDADES Y REDUCCIONES EN LOS GRUPOS OBSERVADOS

El 10 de enero de 1967 murió en pocos minutos la quinta parte de los grupos de *Caretta* y *Eretmochelys*, posiblemente debido a una intoxicación. No hubo ninguna seña de agonía; se terminó el tono de los músculos, quedando aletas y cuello flojos. Una disnea pareció causada directamente del centro de respiración y sospechamos que los cepillos con los cuales se habían limpiado los animales ese mismo día, estaban ensuciados con detergentes de uso para el aseo de casa.

Durante el lapso en que se mantuvieron los animales dentro del edificio, algunos ejemplares mostraron focos de putrefacción en la piel, especialmente en la nuca. Estas enfermedades se pudieron curar con una solución de permanganato de potasio. Como suponemos que estas infecciones se facilitaron por la falta de la luz ultravioleta, dimos a las tortugas de vez en cuando pastillas de vitamina D_2.

Debido al espacio limitado en los tanques y al crecimiento rápido de las tortugas, tuvimos que reducir a diez ejemplares los grupos de *Caretta* y *Eretmochelys* en noviembre de 1967. Se seleccionaron animales grandes, medianos y pequeños para el futuro mantenimiento, de tal manera que los promedios del largo de caparazón y del peso de los grupos reducidos correspondieron con los promedios de los grupos originales. A los animales apartados se les dio la libertad, después de haberlos mantenido algunos días en una cerca, en el litoral marino, donde se pudieron adaptar a la luz natural, los movimientos y el oleaje del mar.

En octubre/noviembre de 1970 murieron tres cuartas partes del grupo restante de *Caretta* y todas las *Eretmochelys* y *Chelonia*, por una enfermedad desconocida que se expresó en la imposibilidad de comer, ojos brotados y cuerpos inflados.

MEDICIONES

Durante las primeras cuatro semanas de vida se midieron y pesaron los animales cada día. Después se tomó el crecimiento cada diez días y durante el segundo año de vida cada mes. Alcanzados dos años, se terminaron las mediciones regulares. Las dimensiones hasta 134 mm se tomaron con un calibrador, las mayores con un pasador. Se midieron el largo del caparazón entre Lamina praecentralis y L. postcentralis izquierda, la anchura máxima del caparazón, generalmente a la altura de las Láminas marginales del sexto par, el largo del plastrón entre Lámina gulans y L. analis, y la anchura máxima del plastrón. Siempre se tomaron las distancias rectas y no las curvaturas.

Todas las dimensiones (en milímetros) y los pesos (en gramos) dados a continuación, son valores promedios de los respectivos grupos, con excepción de los valores individuales, entre paréntesis, de la tabla 1. Los cocientes y demás parámetros de la tabla 2 también se basan en los valores promedios.

RESULTADOS Y DISCUSION

Las dimensiones del cuerpo y el peso están resumidas en la tabla 1. La tabla 2 muestra, con base en medias aritméticas, el aumento del largo del caparazón y del peso, el cociente entre peso y largo de caparazón, el cociente entre largo y ancho de caparazón, y el rango de variación individual del largo de caparazón y del peso, expresado en por cientos de las medias aritméticas.

Las observaciones de los primeros días después de salir del huevo, mostraron pérdidas de peso. En *Caretta* perdieron 9 de las 26 tortuguitas en promedio 0.64 grs. La pérdida máxima era de 2,03 grs., la mínima de 0,05 grs., lo que corresponde en la pérdida máxima a un 10% del peso natal. Después del tercer día de vida, ninguno de los ejemplares perdió más peso. Algunas de las tortuguitas de esta especie comenzaron a comer ya en el primer día, las otras en el segundo día.

En otro grupo de *Caretta* que no se incluye en este trabajo, se observó en 15 de los 20 animales una pérdida promedio de 0,44 grs., con un máximo de 1,20 grs. y un mínimo de 0,10 grs. En este caso la pérdida máxima correspondió a un 5,5% del peso natal.

De los 25 *Eretmochelys*, 23 perdieron en promedio 0,51 grs. del peso (máximo 1,30 grs., mínimo 0,16 grs.) En esta especie la pérdida máxima era un 8% del peso natal. Algunos de los ejemplares aumentaron su peso ya en el tercer día de vida, mientras otros continuaron perdiendo peso. Desde el quinto día en adelante todos los animales aumentaron su peso, aunque comenzaron a comer solo en el sexto día.

El crecimiento, considerando el aumento del largo de caparazón, es en las especies observadas más o menos igual. Cumplidos dos años, los animales de *Caretta* y *Eretmochelys* aumentaron nueve veces su largo (véase Tabla 2 y Figura 2).

Como los animales criados salieron de huevos puestos en la playa de Buritaca, sea añadido que el largo de caparazón de las hembras adultas, desovando en esa región, es veinte veces mayor que el de las recién salidas (promedio de 96 hembras de edad desconocida).

Al contrario, el aumento del peso, especialmente después de una edad de 15 meses, es en *Caretta* marcadamente mayor que en *Eretmochelys*. Este fenómeno se puede explicar por la diferente forma de los cuerpos de estas dos especies: en relación a *Caretta*, el cuerpo de *Eretmochelys* aunque no es significativamente más delgado, sin embargo es considerablemente más aplanado y por eso menos voluminoso. Estas particularidades morfológicas se reflejan en los diferentes cocientes entre peso y largo, el cual en *Eretmochelys* es menor que en *Caretta* (Tabla 2). Aunque iguales los cocientes en el momento de salir del huevo, la diferencia se aumenta con la edad: siendo solo 1,4 después de seis meses de vida, alcanza 11,0 al cumplir dos años.

En todas las tres especies, el cociente entre largo y ancho de caparazón, es inmediatamente después de nacer más grande que en las primeras semanas de vida. Es decir que las tortuguitas salen de los huevos más delgadas de lo que son durante sus primeras semanas de vida. También más tarde, este cociente es objeto de pequeñas variaciones. Aunque estas son medibles, su revisión estadística no mostró una significancia. Con 1,30 en las *Caretta* adultas de la población de Buritaca, este cociente también está dentro del rango de la variación estadística.

Una comparación de los datos publicados por Caldwell et al. (1955) de la región de Florida, con los obtenidos en Colombia, muestran una buena conformidad. De un diagrama sobre la relación de largo y ancho del caparazón de diez hembras adultas, calculé este cociente con 1,36. En la publicación citada también se encuentran dimensiones y pesos de tortuguitas recién salidas que igualmente he empleado para una comparación: resultó un cociente de 1,29 para la relación de largo y ancho, y de 0,4 gr/mm para la relación entre peso y largo.

Para fines comparativos con respecto a *Eretmochelys*, especie que no pude observar en Buritaca me remonté a dimensiones publicadas por Pritchard (1969) para hembras anidando en Suriname. La relación largo-ancho es de 1 por 1,39, en caso de doce hembras vivas y 1 por 1,33 en caso de once caparazones de animales sacrificados. Estas cifras indican que en *Eretmochelys* también las hembras adultas, como los juveniles, son un poco más delgadas que en *Caretta*.

Finalmente sea mencionado que también en *Chelonia mydas*, basándome en mediciones de 43 hembras anidando en Guayana Pritchard (1969), el cociente entre largo y ancho es similar en 1,30 a lo encontrado en las dos especies ya tratadas. Parece sostenible la conclusión general que tanto para juveniles como para adultos de *Caretta*, *Eretmochelys* y *Chelonia* un cociente de más o menos 1,30 para largo-ancho del caparazón es típico.

En cambio, para *Lepidochelys olivacea*, especie que no anida en la Costa Atlántica de Colombia, este cociente es de 1,13, basándome en mediciones de 21 hembras adultas, dadas por Pritchard (1969). Este valor expresa claramente la forma casi redonda de esta especie, que es la más redonda de todas las tortugas marinas.

Al contrario, *Dermochelys coriacea*, llamada "canal" en Colombia, es la especie más delgada. Siete tortuguitas recién salidas en la región de Buritaca, tenían un cociente de 1,41 (Kaufmann 1971) y treinta ejemplares de Tortuguero en Costa Rica de 1,50 (Carr & Ogren 1959). En esta especie este valor aumenta considerablemente con el crecimiento, ya que resultó 1,79 en seis hembras adultas en Suriname (Pritchard 1969) y 1,91 en seis hembras, medidas por mí en Buritaca.

Llamativas son las grandes diferencias individuales durante el crecimiento de las especies observadas. Al salir del huevo, el rango de variación alrededor del largo promedio todavía es relativamente pequeño (8,3% en *Caretta*, 11,6% en *Eretmochelys)*, pero aumenta con la edad: en las hembras de *Caretta*, desovando en Buritaca, este rango de variación es de un 36,1%.

Aún más alta es la variación individual del peso. En dos años de edad, el animal más pesado de *Caretta* tenía más del doble del animal más liviano; en *Eretmochelys* casi el doble. Estas cifras reflejan seguramente de un lado la forma variable de los individuos, y de otro lado diferencias en la cantidad del alimento tomado y en su aprovechamiento.

Una comparación general del crecimiento de tortugas marinas, en sus primeros años de vida, basándose en observaciones de otros autores (Schmidt 1916, Caldwell 1962) y en las aquí comunicadas, muestra que estos animales crecen considerablemente más rápido en aguas tropicales que en la región de Florida. Como ya Caldwell (1962) sospechó, refiriéndose a *Chelonia mydas*, el crecimiento en áreas tropicales de anidación es el doble que en aguas templadas. Los resultados aquí presentados confirman esta suposición. Para poder aprovechar estas condiciones favorables que ofrecen nuestras costas con miras a una cría comercial de este importante recurso marino, el autor llevará a cabo observaciones a escala mayor en los próximos años.

RESUMEN

Se describe el crecimiento, en los primeros dos años de vida, de las especies *Caretta caretta*, *Eretmochelys imbricata* y *Chelonia mydas*. Cier-

tos parámetros se comparan con los de hembras adultas, anidando en Colombia y otras regiones. *Caretta* y *Eretmochelys* aumentaron 9 veces el largo del caparazón, alcanzando aprox. 40 cm. Un cociente de 1,3 entre largo y ancho del caparzón parece típico para los tres géneros. El crecimiento es mucho más rápido en aguas tropicales que en aguas subtropicales. La variación individual del tamaño y peso es bastante grande.

SUMMARY

Growth rates of the first two years are given for *Caretta, Eretmochelys* and *Chelonia,* maintained in captivity. Some parameters in juveniles are compared with those of adult populations in Colombia and other nesting areas. *Caretta* and *Eretmochelys* increased carapax length 9 times, reaching about 40 cm. The ratio of carapax length versus width of 1.3 seems to be tipical in juveniles and adults of the three observed genera. There are considerable individual variations of size and weight.

BIBLIOGRAFIA CITADA

CALDWELL, D. K.,

1962 Growth measurements of young captive Atlantic sea turtles in temperate waters. Contr. Sci Los Angeles County Mus. *50:* 1-8.

CALDWELL, D. K., A. CARR & TH. R. HELLIER, JR.

1955 Natural history notes on the Atlantic loggerhead turtle, *Caretta caretta caretta.* Quart. J. Florida Acad. Sci. *18* (4) : 292-302.

CARR. A. & L. OGREN

1959 The ecology and migrations of sea turtles, *3: Dermochelys* in Costa Rica. Amer. Mus. Novitates Nº *1958:* 1-29.

KAUFMANN, R.

1971 Die Lederschildkröte *Dermochelys coriacea* L. in Kolumbien. Mitt. Inst. Colombo-Alemán Invest. Cient. *5:* 87-94.

PRITCHARD, P. C. H.,

1969 Sea turtles of the Guianas. Bull. Florida State Mus. *13* (2) : 85-140.

SCHMIDT, J.,

1916 Marking experiments with turtles in the Danish West Indies. Medd. Komm. Habundersögelser. Ser Fiskeri *5:* 1-26.

TABLA 1

DIMENSIONES MEDIAS (EN mm) Y PESO MEDIO (EN gr) DE LAS TRES ESPECIES OBSERVADAS
(Entre paréntesis los valores máximos y mínimos)

ESPECIE	NUMERO DE INDIVIDUOS	EDAD EN MESES	LARGO DEL CAPARAZON	ANCHO DEL CAPARAZON	LARGO DEL PLASTRON	ANCHO DEL PLASTRON	PESO
	26	0	44,6 (46,2/ 42,5)	33,8 (39,9/ 31,0)	32,4 (35,8/ 30,2)	27,6 (28,9/ 26,5)	18,1 (19,1/ 17,1)
	21	6	149,4 (195,1/128,3)	113,4 (132,3/101,2)	109,5 (129,7/ 96,4)	93,0 (109,9/ 81,8)	532,6 (721,0/ 370,0)
Caretta	21	12	201,3 (236,0/179,5)	156,9 (185,5/141,1)	156,2 (179,0/137,0)	132,6 (158,5/120,0)	1273,4 (1850,0/ 900,0)
	9	18	288,8 (335,0/270,0)	225,9 (266,0/211,0)	225,8 (260,0/206,0)	191,0 (226,0/176,0)	3791,7 (5400,0/3000,0)
	9	24	398,3 (465,0/350,0)	306,8 (376,0/240,0)	312,1 (373,0/276,0)	217,6 (303,0/234,0	8559,4 (11975,0/5020,0)
	25	0	42,3 (44,1/ 39,2)	30,5 (32,0/ 28,5)	32,5 (34,4/ 30,4)	27,7 (29,4/ 26,0)	15,4 (16,9/ 13,6)
	19	6	117,8 (131,0/ 88,2)	90,3 (108,4/ 64,8)	90,9 (103,8/ 68,1)	73,6 (89,3/ 55,0)	257,9 (360,0/ 108,5)
Eretmochelys	16	12	193,3 (214,5/166,4)	139,3 (168,0/112,5)	148,2 (169,0/120,9)	115,5 (140,5/ 95,5)	1007,5 (1325,0/ 610,0)
	9	17	249,4 (282,0/216,5)	191,1 (223,0/163,0)	199,1 (227,0/171,0)	168,0 (197,0/143,0)	2100,6 (2700,0/1575,0)
	7	24	390,6 (440,0/336,0)	291,4 (348,0/260,0)	306,7 (351,0/260,0)	263,1 (308,0/238,0)	4102,1 (5225,0/2780,0)
	4	10 días	55,9 (57,5/ 54,8)	46,5 (48,7/ 45,4)	45,5 (47,1/ 43,3)	39,3 (41,3/ 38,3)	25,8 (27,5/ 23,7)
	4	6	144,0 (159,5/128,4)	118,4 (132,1/103,6)	122,5 (132,0/113,0)	91,0 (102,0/ 67,9)	503,0 (574,0/ 397,5)
Chelonia	4	12	198,3 (236,0/157,0)	153,0 (181,0/119,0)	163,5 (190,0/133,0)	127,5 (155,0/ 90,9)	1203,5 (1675,0/ 670,0)
	4	15	239,5 (282,0/178,0)	185,1 (218,0/139,5)	196,1 (224,0/155,0)	155,6 (182,0/113,0)	2162,5 (2950,0/1100,0)

TABLA 2

DIFERENTES PARAMETROS DE LAS TRES ESPECIES OBSERVADAS

PARAMETRO	ESPECIE		EDAD AL NACER 6	12	15	18 *	24 MESES
Largo del caparazón, como múltiplo del valor al nacer.	*Caretta*	0	3,0	4,5	6,0	6,5	9,0
	Eretmochelys	0	2,8	4,5	5,0	5,9	9,0
	Chelonia	0	2,9	4,0	4,8	—	—
Peso, como múltiplo del valor al nacer.	*Caretta*	0	29	70	112	209	470
	Eretmochelys	0	17	65	104	136	266
	Chelonia	0	25	60	108	—	—
COCIENTE $\frac{\text{largo (mm)}}{\text{ancho (mm)}}$	*Caretta*	1,32	1,32	1,28	1,29	1,28	1,30
	Eretmochelys	1,39	1,30	1,39	1,34	1,31	1,34
	Chelonia	1,20	1,22	1,30	1,29	—	—
COCIENTE $\frac{\text{peso (gr)}}{\text{largo cap. (mm)}}$	*Caretta*	0,4	3,6	6,3	11,3	13,1	21,5
	Eretmochelys	0,4	2,2	5,2	7,0	8,4	10,5
	Chelonia	0,4	3,5	6,1	9,0	—	—
Variación del largo del caparazón, en % del promedio aritmético.	*Caretta*	8,3	44,7	28,1	22,7	22,5	28,9
	Eretmochelys	11,6	36,3	24,9	26,4	26,3	26,6
	Chelonia	4,8	21,6	39,8	43,4	—	—
Variación del peso, en % del promedio aritmético.	*Caretta*	11,4	65,9	74,6	59,5	63,3	81,3
	Eretmochelys	21,4	97,5	71,0	67,3	53,6	59,6
	Chelonia	14,7	35,1	83,5	85,5	—	—

* Todos los valores para *Eretmochelys* se tomaron a la edad de 17 y no de 18 meses

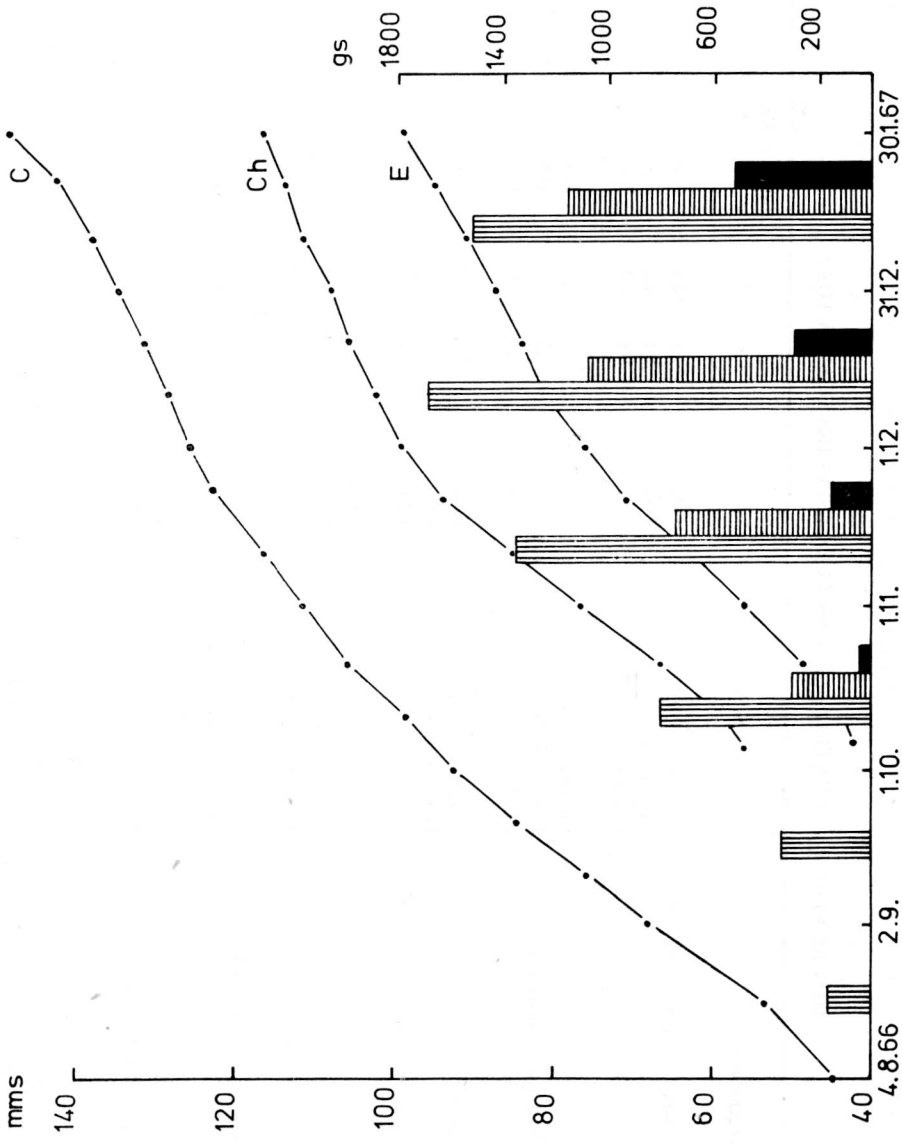

FIG. 1 - Aumento del largo de caparazón (curvas y consumo de alimento, per cápita, (columnas) de las tres especies observadas, durante los primeros meses de vida.

C = *Caretta caretta*

Ch = *Chelonia mydas*

E = *Eretmochelys imbricata*

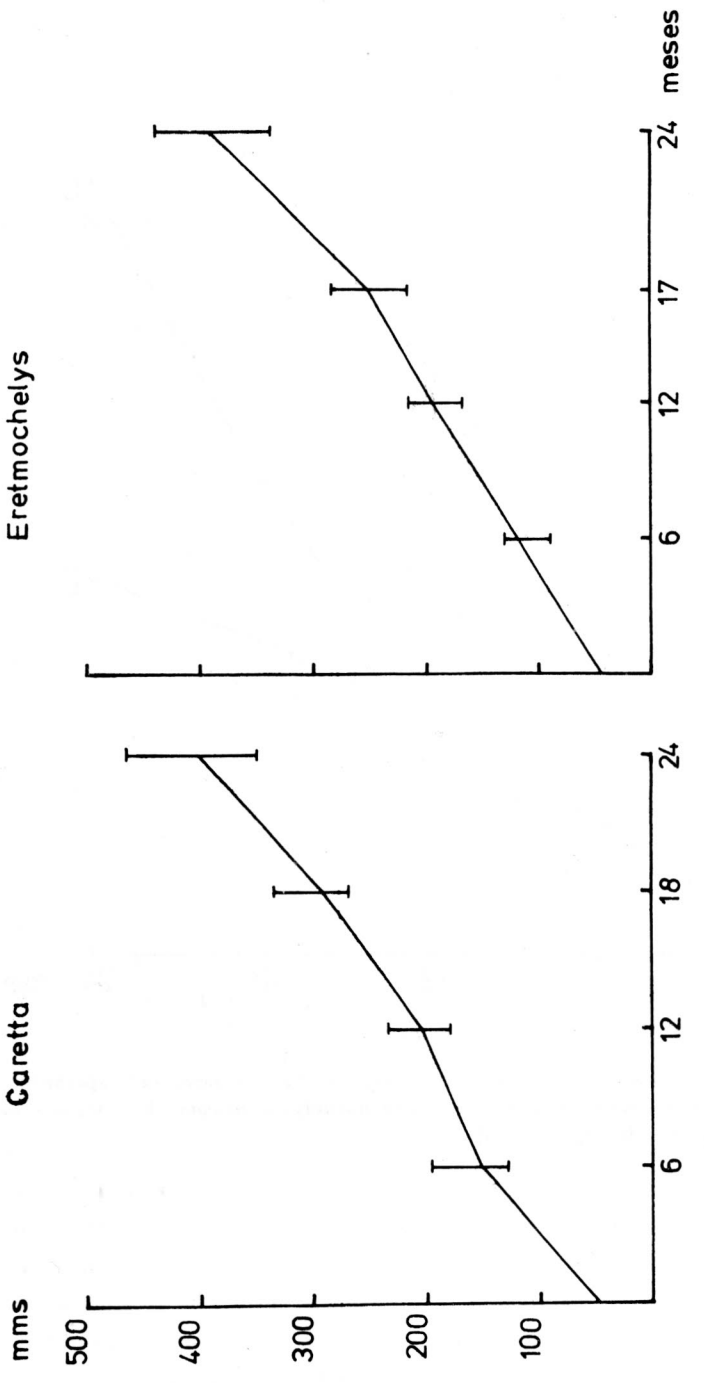

FIG. 2 - Aumento del largo de caparazón de *Caretta caretta* y *Eretmochelys imbricata*, hasta una edad de dos años.

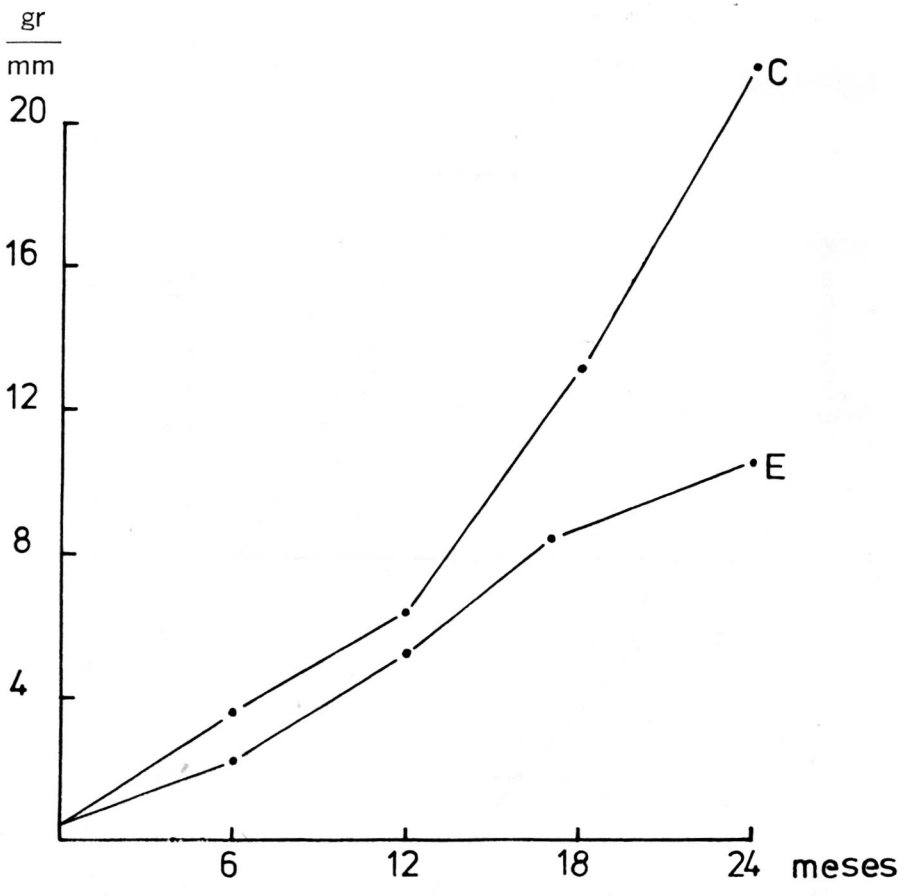

FIG. 3 - El desarrollo del cociente entre peso (gr.) y largo del caparazón (mm) para *Caretta caretta* (C) y *Eretmochelys imbricata* (E), durante los primeros dos años de vida.